



OLIMPIADA NAȚIONALĂ DE ȘTIINȚE PENTRU JUNIORI - MEDIAȘ 2008

PROBA TEORETICĂ CHIMIE

Tratarea subiectelor:

I. Alegere simplă – itemii 1-10 (10X2 = 20 puncte): alegeți răspunsul corect

1. Este cunoscut că apa dură produce depuneri de substanțe solide colmatând conductele aparatelor casnice. Acest efect nedorit poate fi eliminat printr-un procedeu tehnologic numit dedurizare. Care dintre variantele de mai jos nu poate fi folosită în dedurizarea apei:

- A) $3\text{Ca}^{+2} + 2\text{PO}_4^{-3} \rightarrow \text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$;
- B) $\text{MgCl}_2 + \text{Na}_2\text{CO}_3 \rightarrow \text{MgCO}_3 + 2\text{NaCl}$;
- C) tratarea apei cu calgon;
- D) $\text{CaCO}_3 + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2 \rightarrow \text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$.

2. Conținutul în metal prețios al aliajelor aurului se exprimă în carate. Procentul masic al aurului în aliaj este proporțional cu numărul de carate; aurul pur are 24 de carate (24 K). Considerăm o bijuterie cu masa de 20 de grame confecționată din aur alb de 18 K, elementul de aliere fiind nichelul. Numărul de atomi de aur din acest obiect este:

- A) $0,0253 N_A$;
- B) $0,0761 N_A$;
- C) $0,254 N_A$;
- D) $0,085 N_A$.

3. Gazul metan constituie una din bogățiile subsolului României. Cea mai cunoscută utilizare a sa este cea de combustibil. Considerând că se ard 44,8 L gaz metan (măsurat în condiții normale) cu o cantitate stoechiometrică de aer (20% O_2 procente volumetrice), numărul de moli de amestec gazos (apa în stare de vapori) obținut după ardere este:

- A) 6 moli
- B) 11 moli
- C) 18 moli
- D) 22 moli

4. Gazul rezultat în urma respirației umane este barbotat într-o soluție limpede de apă de var:

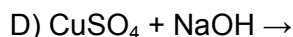
- A) Soluția rămâne neschimbată;
- B) Soluția se tulbură datorită $\text{Ca}(\text{OH})_2$ format;
- C) Soluția se tulbură datorită formării CaCO_3 ;
- D) Gazul este absorbit de soluție care rămâne limpede.

5. Gazul care poate fi cules în laborator numai într-un vas cu gura în jos este:

- A) CO_2 ;
- B) NH_3 ;
- C) NO_2 ;
- D) SO_2 .

6. Reacția în care nu se formează un precipitat este aceea dintre:

- A) $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2 + \text{KI} \rightarrow$
- B) $\text{Zn}(\text{OH})_2 + \text{HCl} \rightarrow$
- C) $\text{BaCl}_2 + \text{Na}_2\text{SO}_4 \rightarrow$



7. Concentrația procentuală a soluției obținute prin introducerea a 0,1 moli de potasiu într-un mol de apă este:

- A) 17,80%; B) 25,57%; C) 25,68%; D) alt răspuns.

8. Sticla de potasiu utilizată pentru obținerea vaselor de laborator datorită rezistenței termice și chimice mari conține: 32,94% Si ; 43,92% O ; 7,84% Ca;

Formula chimică a sticlei potasice este:

- A) $K_2O \cdot CaO \cdot 6SiO_2$
B) $K_2O \cdot 2CaO \cdot 6SiO_2$
C) $CaO \cdot 6SiO_2$
D) $2K_2O \cdot CaO \cdot 3SiO_2$

9. Reacția chimică ce stă la baza sudurii șinelor de cale ferată este:

- A) $2\text{Al} + \text{Cr}_2\text{O}_3 \rightarrow 2\text{Cr} + \text{Al}_2\text{O}_3$;
B) $\text{Ca} + \text{FeCl}_2 \rightarrow \text{Fe} + \text{CaCl}_2$;
C) $2\text{Al} + \text{Fe}_2\text{O}_3 \rightarrow 2\text{Fe} + \text{Al}_2\text{O}_3$;
D) $2\text{Al} + \text{Mn}_2\text{O}_3 \rightarrow 2\text{Mn} + \text{Al}_2\text{O}_3$.

10. Sunt izoelectronice următoarele specii:

- a) Ne și Cl^- b) H^+ și He c) S^{2-} și Kr d) F^- și Na^+

II. Problemă: rezolvați problema respectând cerințele date. (10 puncte)

Conținutul normal al sucului gastric în acid clorhidric este 0,3%. Concentrația în acid clorhidric crește datorită alimentației necorespunzătoare și a stresului provocând așa numitele "arsuri la stomac", care pot duce la apariția gastritei sau chiar a ulcerului.

Unele medicamente utilizate frecvent pentru neutralizarea excesului de acid clorhidric au la bază hidroxidul de magneziu.

Considerând un volum de 200 mL de suc gastric cu densitatea 1,22 g/mL cu o concentrație de acid clorhidric 0,75%, se cere:

- a) scrie ecuația reacției chimice care are loc atunci când se administrează medicamente cu substanță activă hidroxid de magneziu;
b) argumentează motivul pentru care administrarea unui medicament pe bază de hidroxid de magneziu nu este toxică pentru organismul uman;
c) calculează cantitatea de hidroxid de magneziu ce trebuie administrată pentru a se ajunge la valoarea normală a acidității sucului gastric (de la concentrația 0,75% la 0,3%). Atenție! Calculul matematic se face cu trei zecimale.
d) cum se modifică valoarea pH -ului sucului gastric din condițiile problemei, prin administrarea medicamentului pe bază de hidroxid de magneziu?

Mase atomice : Ca – 40; C -12; O – 16; P – 31; Na – 23; H – 1; Cl – 35,5;

Cu – 64; Zn – 65; Ag – 108, Mg – 24; N– 14; Si-28; K-39; Au- 197

Numere atomice: Ca – 20; C -6; O – 8; P – 15; Na – 11; H – 1; Cl – 17; Cu – 29; Zn – 30; Ag – 47, Mg – 12; N– 7;Ne-10; He-2; S-16; Kr- 36; F-9

Colectivul de elaborare a subiectelor: Prof.Dr. Elena Diacu, prof. Luminița Doicin, prof. Lavinia Mureșan, prof. Ion Ghiuru, prof. Mariana Moraru, prof. Angela Mare, prof. Aneta Pop, prof. Constantin Guceanu, prof. Virginica Ivan, prof. Tako Geza-Jozsef